

Conference Paper, Published Version

Abel, Dietmar

Planung und Bau der Flutmulde Rees

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/102046>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Abel, Dietmar (2011): Planung und Bau der Flutmulde Rees. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Aktuelle geotechnische Fragestellungen bei Baumaßnahmen an Bundeswasserstraßen. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 117-124.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Planung und Bau der Flutmulde Rees

Dipl.-Ing. Dietmar Abel, Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein, Sachbereich Neubau

1 Veranlassung und Begründung der Maßnahme

Die Situation des Gewässerbettes am Niederrhein ist durch eine stetige Erosion der Sohle geprägt. Geringe Korndurchmesser der anstehenden Kiese und Sande, wie auch schwach gelagerte Sedimente im Tertiär begründen die Erosion der Gewässerbettssohle. Dieser Umstand wurde durch anthropogene Einflüsse, wie das Befestigen der Ufer und die Reduzierung der Abfluss und Reetentionsflächen, seit Beginn des letzten Jahrhunderts verstärkt. Durch diese Maßnahmen wurde der Fluss in seinem Gewässerbett festgelegt und die bis dahin natürliche Seitenerosion in eine Tiefenerosion geändert. Im letzten Jahrhundert verstärkte sich die Sohleneintiefung durch übermäßige und nicht wie heute üblich kompensierte Kiesentnahmen aus dem Gewässerbett und durch den untertägigen Abbau von Kohle und Salz direkt unterhalb des Rheins. Hinzu kamen die Auswirkungen aus dem Geschiebeentzug durch den Ausbau und die Abriegelung des Oberrheins und der großen Nebenflüsse wie dem Necker, dem Main und der Mosel.

Die Veränderung der Sohl- und Wasserspiegellagen zwischen den Jahren 1934 und 2010 von Königswinter bei Rhein-km 640,0 bis Lobith (NL) bei Rhein 865,0 zeigt Bild 1, in der sowohl die absoluten Höhen der GIW-Wasserspiegellagen und der mittleren Sohlagen als auch die Veränderungen der beschriebenen Sohl- und Wasserspiegellagen als Differenzen dargestellt sind. Als Wasserstand wurde der Gleichwertige Wasserstand (GIW) zur Darstellung herangezogen.

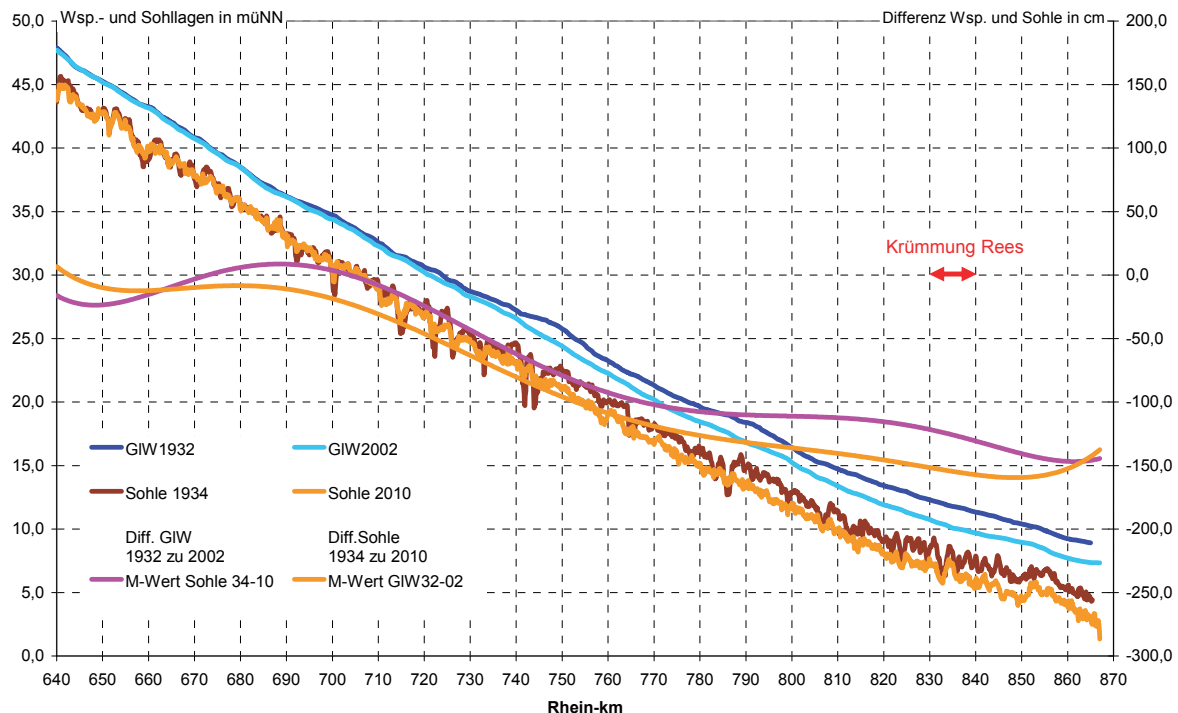


Bild 1: Längsschnitt im Bereich des Niederrheins der Sohl- und Wasserspiegellagen mit Differenzen untereinander sowie der Positionierung der Krümmung Rees im Bereich der Baumaßnahme der Flutmulde Rees

Die komplexen Strömungsverhältnisse in der Krümmung bei Rees zwischen Rhein-km 830 und 840 sind darüber hinaus durch extreme, topografische Verhältnisse im Vorlandbereich geprägt. Rechtsrheinisch zwingt die befestigte Ufermauer der Stadt Rees den Rhein in seinem Bett ein, linksrheinisch erstreckt sich das weite aber sehr hoch liegende Vorland. Dadurch sind hier die geringsten Hochwasserabflussflä-

chen am unteren Niederrhein vorzufinden. Dies hat zur Folge, dass der gesamte Hochwasserabfluss durch den Hauptstrom ohne wesentlichen Abfluss über die Vorländer abgeführt werden muss. Hieraus ergeben sich erhebliche Erosionsraten von bis zu 5cm pro Jahr im stadtnahen Außenbogen (rechtsrheinisch) und teilweise starke Anlandungstendenzen im Bereich der erkennbaren Auskiesung im Innenbogen (linksrheinisch). Bild 2 zeigt die topographischen Gegebenheiten als Schrägluftbild aus den späten 1950er Jahren auf.



Bild 2: Schrägluftbild aus dem Jahre 1959 von Norden auf den Rheinstrom mit der Ortslage Rees und dem gegenüberliegenden Vorland Reeser Schanz

Für die durchgehende Schifffahrt bedeutet die beschriebene Erosion mit der Bildung von abladerlevanten Schwellen, dies sind Bereiche mit geringerer Erosion und somit Fehlstellenbildungen in der Schifffahrtsrinne, erhebliche Probleme. So wären auf der mit durchschnittlichen 170 Mio. Gütertonnen im Jahr befahrenen Strecke auch die aufkommensstarken Verkehre zum Mittel- und Oberrhein, zur Mosel und in das westdeutsche Kanalnetz sowie die Main-Donau-Verkehre betroffen. Der Nutzen-Kosten-Faktor für investive Baumaßnahmen am Niederrhein liegt entsprechend weit über dem vom Bundesverkehrsministerium eingeführten Schwellenwert von 3.

Mittel- und langfristig stellt die fortschreitende Erosion aber auch für die angrenzende Bebauung sowie für die Flora und Fauna eine Bedrohung dar. Uferbauwerke und Brücken sind in ihrer Standsicherheit bedroht und die Zufahrten zu den abzweigenden Häfen und Wasserstraßen wären ohne nachlaufende Vertiefungsmaßnahmen nicht mehr passierbar. Durch den Abfall der Sohle und den damit verbundenen Wasserspiegellagenverfall vor allem bei Niedrigwasser sinkt zudem der vom Fluss maßgeblich beeinflusste Grundwasserspiegel der Region.

Daher sind in diesem Bereich des Niederrheins die Beseitigung der Hochwasserengstelle und die Sohlstabilisierung zur Bekämpfung der Erosion vordringliche Ziele des zuständigen Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) Duisburg-Rhein. Die Flutmulde Rees trägt dazu bei, dieses Ziel zu erreichen.

2 Voruntersuchungen

Mit physikalischen, hydronumerischen und aerodynamische Modelle wurde ein wasserbauliches Regelungskonzept entwickelt. In einer Serie von Einzelgutachten wurden von der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) in Karlsruhe, die vom WSA Duisburg-Rhein geplanten Baumaßnahmen bzw. planungsrelevante Varianten hinsichtlich ihrer hydraulischen Einzel- bzw. sinnvollen hydraulischen Gesamtwirkung untersucht und hieraus Aussagen zur morphologischen Entwicklung abgeleitet. Als wesentliche Varianten stellten sich die Tieferlegung des linksrheinischen Vorlandes sowie die Gestaltung einer Flutmulde heraus. Aufgrund der Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) schied die Tieferlegung des linksrheinischen Vorlandes zu Gunsten der Flutmulde aus. Die Rheinuferbereiche mit ihrer örtlich besonderen Kulisse für das Landschaftsbild, den sehr hoch bedeutsamen (Sekundär-)Biotopen im Rheinvorland sowie die hier angesiedelten faunistisch besonders bedeutsamen Lebensräume geboten eine möglichst geringe Inanspruchnahme dieser Flächen.

Der Bau einer Flutmulde mit hydraulisch optimierter Trasse im ökologisch konfliktarmen Korridor war das Ergebnis einer Kombination beider Untersuchungen. Bild 3 zeigt die Flutmulde Rees im Lageplan. Die roten Fähnchen markieren, die sich aus der UVU bzw. dem landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) ergebende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Alle Eingriffe können innerhalb der Baumaßnahme bzw. in deren Randbereich ausgeglichen werden.

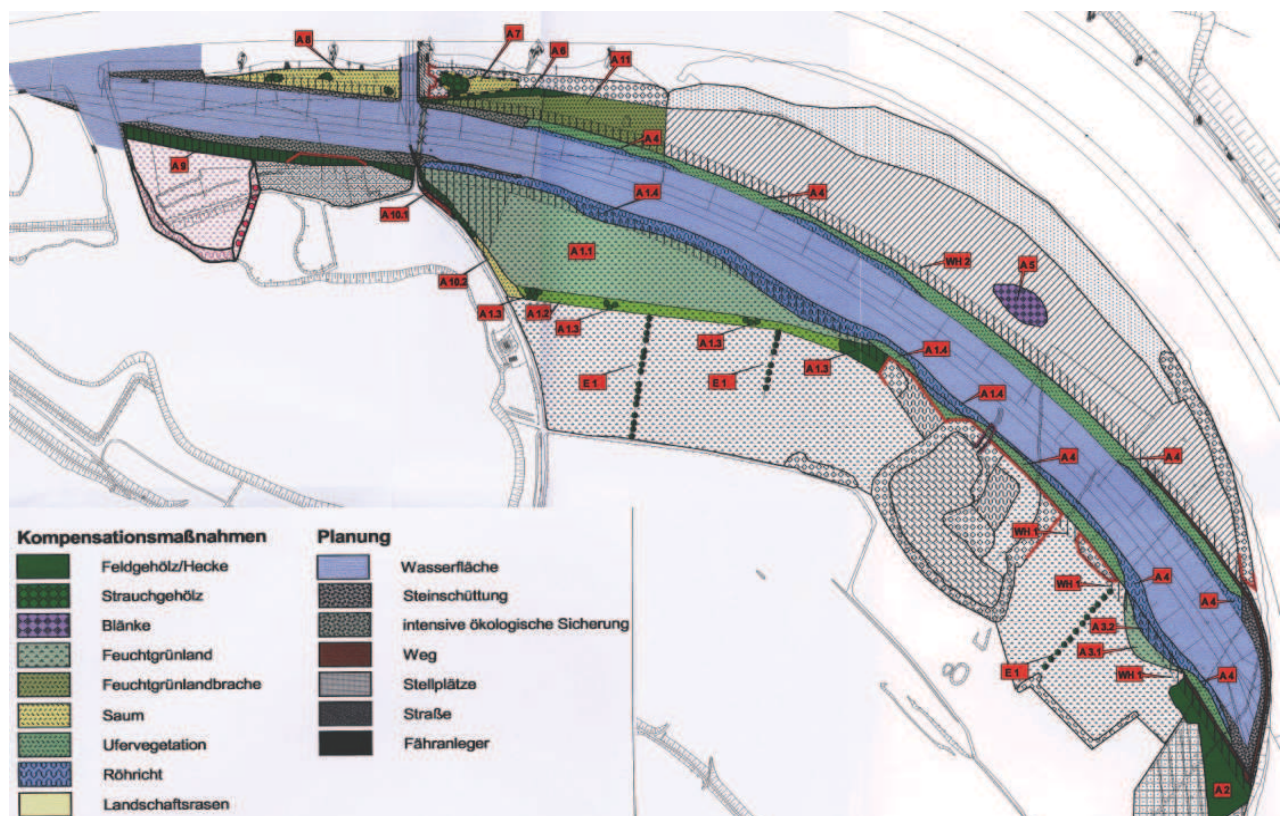


Bild 3: Landschaftspflegerischer Begleitplan der Flutmulde Rees mit Ausgleich-, Ersatz- und Wiederherstellungsmaßnahmen

Komplettiert wurden die Voruntersuchungen durch ein Baugrundgutachten der BAW sowie ein Gutachten der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) zur Qualität des Bodenaushubmaterials. Beide Gutachten wurden auf der Basis von Rammkernbohrungen erstellt. Die Flutmuldentrasse ist zu fast 75% als Rekultivierungsbereich ehemaliger, zwischen 1929 bis 1990 durchgeführter, Auskiesungen geprägt, siehe auch Bild 2. Die damaligen Verfüllungen zeigen eine heterogene Zusammensetzung. Prozentual überwiegen die nichtbindigen schluffigen bis schwach schluffigen Sand- und Kiesgemische deutlich gegenüber den

bindigen Bodengruppen, die in der eigentlichen Flutmulde ca. 25% der Mengen ausmachen. Fast alle angetroffenen Bodenarten machen eine Filterlage erforderlich. Für die Art und den Umfang der Sohl- und Böschungssicherung wurde von der BAW im Zuge der Entwurfsplanung ein instationäres 2D-Strömungsmodell benutzt, dessen Ergebnisse bezüglich der zu verwendenden Steinklassen aus Bild 4 zu entnehmen sind.

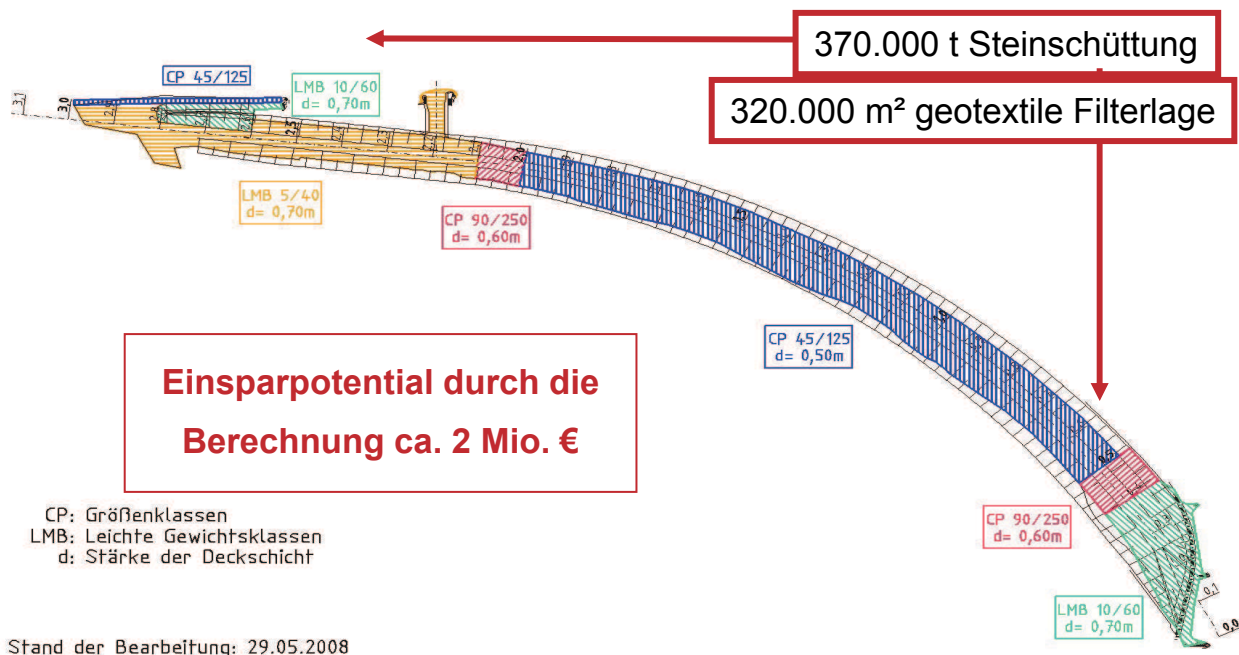


Bild 4: Trasse der Flutmulde mit Zuordnung der zu verwendenden Steinklassen und Mengenangaben der Steinschüttung und der Filterlagen

Für eine geplante Fährschneise sowie die Baugrube einer neuen Fährrampe waren zusätzliche Bau- und geotechnische Untersuchungen sowie geotechnische und hydrogeologische Aussagen zum Baugrund und Bauverfahren erforderlich, die im Auftrag des WSA von einem Ingenieurbüro erbracht wurden und deren Ergebnisse direkt in die Entwurfsaufstellung einfließen. Der überwiegende Anteil des untersuchten Bodenmaterials wurde von der BfG als unbelastet eingestuft. Es wurden nur sehr geringmächtige, belastete Bodenschichten angetroffen, die in einigen Einzelparametern erhöht waren und eine Einordnung in die LAGA-Klassen Z1.1 und Z 1.2 erforderten. Mit Altlasten im großen Umfang ist nicht zu rechnen gewesen, diese sind bis heute auch nicht in großem Umfang aufgetreten.

3 Ausschreibungen von Bauleistung und Baunebenleistungen

Bereits während der Planungsphase wurden Planungsleistungen an vier Planungsbüros und eine Bau- und Ingenieurfirma aus den Bereichen Umweltplanung, Tragwerksplanung sowie Grund- und Erdbau vergeben. Diese Ausschreibungen konnten im nationalen Vergabekontext abgewickelt werden. Für die spätere Umsetzung wurden insgesamt 11 Verträge abgeschlossen, von denen 5 in europaweiten Verfahren vergeben wurden. Wesentlicher Bestandteil war der gemäß VOB auszuschreibende Hauptauftrag mit einem Auftragsvolumen von ca. 42 Mio. Euro, der Anfang August 2009 an die Firma Reinhold Meister GmbH aus Hengersberg an der Donau vergeben werden konnte. Parallel wurde in 2009 ein weiteres Ausschreibungsverfahren gemäß VOB, drei weitere gemäß VOL und sechs weitere gemäß VOF durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen.

Neben Verträgen für die Bauvermessung, das Bodenmanagement, die ökologische Bauleitung und -begleitung, die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination, die Baustoffprüfung, die Beweissicherung von Bauwerken und Zufahrten, den Einsatz von Tauchern sowie die Unterstützung im Rahmen der

Öffentlichkeitsarbeit ist vor allem der Auftrag zur Verwertung und Entsorgung von Baggergut mit einem Auftragsvolumen von ca. 10 Mio. Euro zu erwähnen, der losgelöst vom Hauptauftrag bereits im Frühjahr 2009 an die Firma Hülskens Wasserbau GmbH & Co. KG aus Wesel vergeben werden konnte. Als letzter Auftrag wurde Anfang 2010 das projektbegleitende Monitoring aller abiotischen und biotischen Faktoren der Baumaßnahme europaweit ausgeschrieben und vergeben.

4 Ausführung der Bauleistung und der Baunebenleistungen

Einen Monat nach Vergabe der Bauleistungen wurden die Arbeiten im September 2009 aufgenommen. Die Flutmulde Rees wird in 4 Bauabschnitten und 20 Baufeldern von jeweils 100 m Länge über einen Zeitraum von fünf Jahren gegen die Fließrichtung des Rheins von der Ortslage Reeserschans in Richtung der Ortslage Obermörmt geграben. Die relativ lange Bauzeit begründet sich weniger durch bautechnische Restriktionen, sondern mehr durch ein komplexes (Pacht-) Flächenmanagement, in dem diverse Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses umgesetzt werden müssen. Die wesentlichen Bauleistungen lassen sich durch folgende Eckdaten beschreiben:

142.000 m ³	Erdarbeiten lösen, laden, temporär lagern und wieder andecken
2,2 Mio m ³	Nassbaggerarbeiten lösen, laden, transportieren und der Verwertung zuführen
320.000 m ²	Filterlagen aus Geokunststoff liefern und verlegen
370.000 t	Steinschüttung mit natürlichen Wasserbausteinen liefern und herstellen
33.500 m ²	Drahtgeflechtbehälter (Gabionen) liefern und einbauen
36.000 t	Schotter- und Frostschutzschichten liefern und herstellen
6.900 m ²	Betonblockmatten liefern und verlegen
84.000 m ²	Erosionsschuttmatten einschl. Nassansaat liefern und einbauen
200 t	Stahlspundbohlen liefern und
1.400 m ²	Stahlspundbohlen einbringen.

4.1 Erd- und Nassbaggerarbeiten

Von den insgesamt rund 2,2 Mio. m³ anfallenden (losen) Baggermengen können ca. 25% der Masse innerhalb der Baustelle in der ehemaligen Auskiesungsfläche Reeserschans zur Flutmuldengestaltung wieder verbaut werden. Der Einbau ist hier allerdings begrenzt auf Massen, die in die LAGA-Klasse Z0 eingestuft sind. Die restlichen Baggermengen werden über den Wasserweg in die ehemalige Auskiesungsflächen Reeser Eyland mit den LAGA-Klassen Z1.1 und Z1.2 bzw. Grünland mit der LAGA-Klasse Z2 verbracht und für Rekultivierungszwecke wiederverwertet. Die in geringen Mengen, unter 2%, zu erwartenden Böden der LAGA-Klasse größer Z2 werden fachgerecht in den Krefelder bzw. Duisburger Häfen entsorgt.

Für die Erd- und Tiefbauarbeiten werden von der Firma Meister leistungsstarke Hydraulikkettenbagger, die auch eine Schutenbe- und -entladung vornehmen können, Radlader, Planierraupen und Hydraulikbagger eingesetzt. Für die Baggerung der wellenförmigen landseitigen Uferböschung oberhalb der Mittelwasserlinie ist seit Mitte 2010 auch der Einsatz eines speziellen Langstielbaggers erforderlich geworden. Muldenkipper mit Allradantrieb sowie Verdichtungswalzen und Flächenrüttler vervollständigen die Gerätezusammenstellung im Erdbaubereich. Bei der Baggerung der Flutmulde und anschließender Verbringung der Mengen wird eine Gerätekonfiguration bestehend aus einem Hydraulikbagger auf einem Stelzenponten sowie Klappprähmen bzw. Hydroklappschuten eingesetzt. Herzstück ist ein auf einem Schwimmponten installierter 90-Tonnen-Kettenbagger mit einer maximalen Tagesleistung von 1.800 m³.

4.2 Böschungs- und Sohlensicherungsarbeiten

Neben der Nassbaggerung stellen Böschungs- und Sohlensicherungsarbeiten den zweiten Schwerpunkt der Baumaßnahme dar und sind gemeinsam mit den Nassbaggerarbeiten als eine zusammengehörende Arbeitsfolge zu verstehen. Wegen eines jederzeit eintretenden Hochwassers wird dabei der Arbeitsvorlauf von Nassbaggerung und Querschnittssicherung auf max. 200 m begrenzt. Nach der Verlegung von rd. 300.000 m² Filterlagen aus Geokunststoff (geotextile Filtermatten) sind die rd. 320.000 t Wasserbausteine unterschiedlicher Steingrößen und Gewichtsklassen und einer Rohdichte von mindestens 2.600

kg/m³ einzubauen. Die Abmessungen ergeben sich aus den bereits in Kapitel 2 erwähnten Detailuntersuchungen der BAW und sind auf Bild 4 dargestellt.

Aufgrund der Vorgaben aus dem Planfeststellungsbeschluss werden ausschließlich natürliche Wasserbausteine verwendet. Die Anlieferung der Einbaumaterialien erfolgt dabei zu einem Großteil per Binnenschiff. Die Verlegung der geotextilen Sandmatte erfolgt mit einem sogenannten „Mattenprahm“. Der auf 5 cm lagegenaue Einbau der Wasserbausteine wird mit einem GPS-gestützten Schüttgerüst möglich, das durch einen Hydraulikbagger auf einem Ponton beschickt wird. Das erst im Sommer 2010 auf der Triton-Werft in Duisburg extra für die Baumaßnahme fertig gestellte Schüttgerüst besteht aus zwei Schwimmkörpern, in deren Mitte sich eine aus Lamellen bestehende, stählerne Fläche befindet. Die hydraulisch verstellbaren Lamellen können über dem Einbauort geöffnet werden, so dass die Wasserbausteine durch die geöffneten Spalten lage- und höhengenaue auf die Sohle fallen. Ebenfalls Bestandteil der Böschungs- und Sohlensicherungsarbeiten ist der Einbau von Betonblockmatten als Sicherung der Schwellenkronen und der angrenzenden Bereiche der Überlaufschwelle im Einlaufbereich der Flutmulde, die nach Fertigstellung auch als landwirtschaftlicher Weg dienen werden.

4.3 Fährschneise und -rampe

Für die für den Niederrheintourismus bedeutende Fährverbindung zwischen Rees und Niedermörmter wurde zu Beginn der Baumaßnahme eine Fährschneise sowie eine neue Fährrampe mit zugehörigem Parkplatz angelegt. Der Fährbetrieb muss, laut Planfeststellungsbeschluss, während der gesamten Bauzeit aufrecht erhalten bleiben.



Bild 5: Verlegung von Betonblockmatten im Schutz der Baugrube der Fährrampe

Die neue Fährschneise ermöglicht den ungehinderten Verkehr zwischen der neuen linksrheinischen und der alten rechtsrheinischen Fährrampe. Lage und Neigung der neuen Fährrampe wurden unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden staatlichen Flächen soweit optimiert, dass sowohl die Neigung als auch die Sichtbeziehung zum gegenüberliegenden Rheinufer den Anforderungen aus dem Planfeststellungsverfahren entsprechen.

Hergestellt wurde die Rampe im Schutz einer Spundwandbaugrube mit Grundwasserabsenkung, die aus insgesamt 60 Spundwandbohlen bestand und die nach Fertigstellung der Rampe auf Rampenniveau abgebrannt wurden. Für die Aussteifung der 1 zu 6 geneigten Fährrampe wurde ein umlaufender Stahlbetongurt eingebaut, eine Bauweise, die sich bereits beim Bau der Ersatzübergänge (Natorampen) am Niederrhein bewährt hat. Hierbei war vor allem auf eine technisch einwandfreie Ausführung der Dehnungsfugen und einer entsprechend langen Nachbehandlung zu achten. Als oberer Abschluss wurden wasserdurchlässige Beton-

blockmatten verlegt. Bild 5 zeigt die Verlegung der Betonblockmatten im Schutze der Baugrube während der Bauphase im Winter 2009/10. Aufgrund der geforderten Festigkeitsklassen fallen die ausgeschriebenen Betone in die Überwachungsklassen 1 für den Stahlbetongurt und 2 für die Betonblockmatten. Insgesamt werden auf diese Weise an die 200 t Stahlpundbohlen und Konstruktionsstahlpundbohlen eingebaut. Im gesamten Bereich der Rampe sowie der Überlaufschwelle werden rund 4.300 m² Betonblockmatten mit einer Stärke von 24 cm und rund 2.600 m² Betonblockmatten der Stärke größer als 15 cm verlegt.

4.4 Ingenieurbiologische Ausgestaltung der „Flutmulde Rees“

Die Flutmulde Rees wird trotz dieser technischen Ansätze im Grunde naturnah ausgestaltet. Denn der Bereich der Wasserwechselzone von $\pm 0,5$ m zur Mittelwasserlinie wird mit natürlichen Wasserbausteinen und Oberboden gefüllten Drahtbehälter, so genannte Gabionen, und vorkultivierten Röhrichtmatten gesichert. Für die Böschungsbereiche mit intensiver ökologischer Sicherung werden auf dem wieder aufgebrachten und bei Bedarf hydraulisch verbesserten Boden Erosionsschuttmatten mit einer zusätzlichen Nassansaat im Anspritzverfahren verlegt. Bild 6 zeigt einen exemplarischen Querschnitt auf der dem Rhein zugewandten Seite der Flutmulde. Zusätzlich werden in vielen Bereichen Flachwasserzonen mit variierender Böschungsbreite angelegt. Die auf Bild 6 zu sehende Spundwand dient nur dem Einbau der Gabionen und wird danach wieder gezogen.

Nicht zuletzt die Zahl von ca. 39.000 zu pflanzenden Gehölzen, ca. 16.250 m² Röhrichtmatten sowie ca. 57.600 Röhrichtpflanzen unterstreichen den hohen ökologischen Charakter der Maßnahme. Neben Feld-, Strauch- und Auegehölzen werden Hecken, Blänken und Feuchtbiootope für Frösche und Lurche angelegt. Es wird sowohl Landschaftsrasen angepflanzt als auch durch die teilweise Tieferlegung des Vorlandes Feuchtgrünland und Feuchtgrünlandbrache geschaffen. Eine nach Vorgaben des Naturschutzes ausgebildete Warft dient als Fluchtpunkt für Säugetiere bei Hochwasser.



Bild 6: *Böschungssicherung durch Gabionen mit Röhrichtmatten und Erosionsschuttmatten mit Nassansaat*

5 Monitoring

Der Planfeststellungsbeschluss verpflichtet das WSA Duisburg-Rhein, parallel zum Bau der „Flutmulde Rees“ ein umfassendes Monitoring durchzuführen. Dieses Monitoring umfasst die Übernahme der Planungsdaten, begleitet die Ausführung und weist eine kurze Nachlaufzeit nach Bauende auf. Das Monitoring erfasst alle relevanten biotischen und abiotischen Faktoren. Als biotisch werden Umweltfaktoren zusammengefasst, an denen Lebewesen erkennbar beteiligt sind. Sie ergeben sich aus den Wechselwirkungen zwischen einzelnen Arten innerhalb des Ökosystems und werden im Wesentlichen zwischen Boden, Flora und Fauna unterschieden.

Im Gegensatz dazu stehen abiotischen Umweltfaktoren, die unbelebte Interaktionspartner darstellen. So werden abiotische Faktoren als Umweltfaktoren zusammengefasst, an denen Lebewesen nicht erkennbar beteiligt sind. Sie umfassen unter anderem Klima, Atmosphäre, Wasser, Wärme, Temperatur, Licht, Strömung, Salinität, Konzentration an Nährsalzen und anderen chemischen Stoffen. Der Planfeststellungsbeschluss hat diese auf die Faktoren Relief, Hydrologie, Hydraulik, Morphologie, Sedimentologie, Grundwasser, Landschaftsbild, wirtschaftliche Nutzung und Freizeitnutzung beschränkend zusammengefasst.

Die Güte von Boden, Grund- und Oberflächenwasser ist dabei nicht einfach nach biotischen und abiotischen Faktoren zu trennen, daher wird hier eine gemeinsame Betrachtung vorgenommen. Bei der Umsetzung wird das WSA Duisburg-Rhein von einem Ingenieurbüro unterstützt. Dieses übernimmt nicht nur die GIS-gestützte Aufarbeitung der Vielzahl von unterschiedlichen Daten, sondern erstellt auch jährliche Statusberichte und nach Ende der Baumaßnahme einen umfassenden Abschlussbericht. Eine Monitoringgruppe, die vorwiegend aus den Trägern öffentlicher Belange besteht, begleitet das von der Planfeststellungsbehörde überwachte Monitoring.

6 Zusammenfassung

Die Flutmulde Rees wird nach ihrer Fertigstellung 2014 einen wichtigen Beitrag zur Erosionsverminderung des Niederrheins beitragen. Die Geschiebezugaben können dann optimiert werden und es kann die Sohlstabilisierung in diesem Rheinabschnitt als abgeschlossen gelten. Geringe Nachsorgen werden natürlich immer notwendig sein. Zudem wird sie einen wichtigen Beitrag zum Hochwasserschutz in der Krümmung Rees leisten und die Hochwasserspiegellinien um wichtige Zentimeter senken, wie auch den enormen Strömungsdruck auf die Stadtmauer der Stadt Rees mindern. Gleichzeitig wird sie in ihrer ökologischen Ausgestaltung ein gelungenes Beispiel für die Verbindung verkehrswasserbaulicher und wasserwirtschaftliche Zielsetzungen darstellen.

Literatur

Es wurden nur interne Unterlagen des WSA Duisburg-Rhein verwendet.